

**NÍVEIS DE CÁLCIO, FÓSFORO, MAGNÉSIO,  
URÉIA, CREATININA E PROTEÍNA TOTAL NO  
SORO SANGUÍNEO DE BÚFALOS (*Bubalus bubalis*)**

**SUMÁRIO**

	p.
1. INTRODUÇÃO .....	3
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	6
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	7
4. CONCLUSÃO .....	10
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	11

## NÍVEIS DE CÁLCIO, FÓSFORO, MAGNÉSIO, URÉIA, CREATININA E PROTEÍNA TOTAL NO SORO SANGUÍNEO DE BÚFALOS (*Bubalus bubalis*)

**Miriam Bastos da SILVA**

Médico Veterinário, M.S. Professor  
Adjunto da FCAP

**Conceição de Maria A. VIEIRA**

Farmacêutico-Bioquímico, Professor  
Adjunto da FCAP

**Hugo Didonet LAU**

Médico Veterinário, Pesquisador da  
EMBRAPA/CPATU

**RESUMO:** Em 120 bubalinos (*Bubalus bubalis*), fêmeas da raça Murrah, criados em regime semi-extensivo, no Estado do Pará, subdivididos em seis faixas etárias, cada grupo constituído por vinte animais, foram estabelecidos valores séricos de cálcio, fósforo, magnésio, uréia e creatinina, dosados através de "Kits" comerciais e a proteína total, cuja determinação foi realizada pelo método do biureto. Os resultados encontrados para os diferentes elementos séricos estudados, permitem concluir, ao nível de rejeição de 5% ( $P > 0,05$ ), que o fator etário determina alterações estatisticamente significantes sobre esses valores.

### 1. INTRODUÇÃO

A bubalinocultura no país deve ser cada vez mais incentivada, principalmente por ser adaptada ao clima tropical úmido, oferecendo assim possibilidades econômicas para regiões, cujas condições ecológicas, não oferecem ambiente adequado a espécie taurina. Surge, então, a utilização de uma espécie mais rústica e melhor adaptada às condições mesológicas, como é o bubalino.

O búfalo não é tão exigente quanto à alimentação, aproveitando pastagens de baixo valor nutritivo, que são produzidas sob as condições climáticas adversas e em

solos pobres da região. É notório o baixo conteúdo nutritivo das forragens produzidas sob as condições de calor e umidade peculiares as regiões tropicais, entretanto, para o búfalo, essa alimentação parece suficiente, SANTIAGO (27). Esses fatos, por si só, revelam a importância da espécie nas zonas tropicais, cujas condições de clima, solo, agricultura e sistema de criação dificultam sob diversos aspectos, a exploração de bovinos de origem européia.

A bioquímica sanguínea dos animais domésticos têm alcançado nos últimos anos marcantes progressos, conforme se depreende em trabalhos de autores especializados, que procuram elucidar os fatores que interferem na variabilidade dos elementos constituintes do sangue dessa espécie animal, além de proporcionar o auxílio de diagnóstico e terapêutica de doenças na referida espécie.

No Brasil, alguns trabalhos realizados por CRUZ et al. (8) em Minas Gerais, ALENCAR FILHO (2) em Sorocaba, São Paulo, PESSOA et al. (20) em Minas Gerais, SILVA et al. (30,31), GALHARDO et al. (11), PINHEIRO et al. (21) no Vale do Ribeira em São Paulo, observaram diferenças estatísticas significantes, quando compararam os valores médios de alguns componentes bioquímicos no sangue de fêmeas bubalinas, nas diversas faixas etárias.

Na literatura em outros países existem vários trabalhos referentes ao assunto: HAFEZ, ANWAR (13) no Egito, PATEL et al. (18), em três faixas etárias, bezerras, animais jovens e adultos; MALIK et al. (15), SHARMA, PRASAD (28) que estudaram alguns elementos séricos no sangue de búfalas na Índia, além de CANFIELD et al. (7) na Austrália e KULKARNI, TALVELKAR (14) na Índia. Todos esses trabalhos todavia, não elucidam de forma definitiva a influência da idade sobre os elementos séricos (Tabela 1). Desta forma o presente estudo, visa a obtenção de subsídios para o estabelecimento de valores padrões de normalidade desses componentes no soro sanguíneo, em diversas faixas etárias.

Tabela 1 - Quadro comparativo entre autores, país, raça, sexo, idade e os valores obtidos para cálcio, fósforo, magnésio, uréia, creatinina e proteína total, respectivamente.

Nº Ord	LOCAL	ANO	AUTORES	RAÇA	SEXO	IDADE	Nº ANIM ESTUD	CÁLCIO mg %	FÓSFORO mg %	MAGNÉSIO mg %	UREIA mg %	CREATININA mg %	PROTEÍNA TOTAL mg %
01	EGITO	1954	HAFEZ, ANWAR	EGIPCIA	FEM	ADULTOS	20	9-11 (10)	26-31 (28)	-	-	-	6 82-7 62 (7 43)
02	INDIA	1962	RAGHAVAN, MULLICK	-	FEM	ADULTOS	08	10-18	5.99	2.83	-	-	6.47
03	EGITO	1967	BARAKAT, HASSANEIN	-	FEM	3-8 ANOS	100	9.24-14.89 (11.34)	2.46-8.24 (5.96)	2.65-5.31 (3.71)	12.00-31.03 (19.93)	2.77-4.52 (3.44)	3.76-19.61 (17.26)
04	INDIA	1969	PATEL et al	SURTI	-	BEZERROS	20	12.6	7.3	2.9	-	-	-
				"	-	JOVENS	11	10.7	6.1	3.1	-	-	-
				"	-	VACAS	12	10.0	5.5	3.2	-	-	-
05	INDIA	1973	PAUL, VADLAMUDI	MURRAH	MACHO	9-12 MESES	-	10.78	5.21	-	-	-	8.55
06	INDIA	1974	MALIK et al	-	-	9-12 MESES	87	10.88	6.66	-	-	-	6.3
07	INDIA	1982	PYNE, MAITRA	-	MACHO	8-14 MESES	48	11.50	7.25	3.45	-	-	-
08	AUSTRÁLIA	1984	CANFIELD et Al	-	FEM	JOVENS	55	2.5*	1.9*	1.9*	-	4.7*	142.6*
								* Valores expressos em mMol/litro					
09	INDIA	1984	KULKARNI et al	MURRAH	MACHO	4-10 ANOS	15	9.98	5.41	-	20.29	1.46	6.47
10	BRASIL (SP)	1986	D'ANGELINO et Al	MURRAH	FEM	0-4 MESES	10	9.49	8.96	2.10	22.95	2.12	6.43
					"	5-8 MESES	10	8.65	9.06	2.39	31.14	1.99	6.21
					"	9-12 MESES	10	8.07	10.61	2.03	32.04	2.45	6.45
					"	13-24 MESES	10	9.22	6.66	2.12	48.38	2.34	6.77
					"	25-72 MESES	10	8.48	5.36	2.76	38.69	1.88	7.54
					"	> 72 MESES	10	8.77	5.65	2.71	42.87	2.06	7.71
11	BRASIL (SP)	1986	GALHARDO et Al	JAFARABADI	FEM	0-4 MESES	10	9.64	8.21	1.78	26.63	2.01	-
					"	5-8 MESES	10	10.57	6.75	2.26	19.24	1.94	-
					"	9-12 MESES	10	9.73	13.42	2.58	26.61	2.35	-
					"	13-24 MESES	10	9.43	6.34	2.90	31.65	2.12	-
					"	25-72 MESES	10	9.66	3.98	3.24	29.51	2.09	-
					"	> 72 MESES	10	9.53	4.00	3.00	32.95	1.09	-
12	BRASIL (SP)	1986	PINHEIRO et Al	MEDITERRANEA	FEM	0-4 MESES	10	9.34	8.81	2.43	18.38	2.08	-
					"	5-8 MESES	10	10.27	8.61	2.31	24.78	2.10	-
					"	9-12 MESES	10	8.96	13.54	2.39	37.06	2.33	-
					"	13-24 MESES	10	9.64	7.38	2.09	50.39	2.27	-
					"	25-72 MESES	10	9.53	5.14	2.80	19.94	2.03	-
					"	> 72 MESES	10	8.23	4.71	2.48	43.78	2.22	-

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas amostras de soro sanguíneo em 120 fêmeas bubalinas da raça Murrah, criadas em regime semi-extensivo, em uma Fazenda Experimental (Belém-PA). A fim de obter-se uma melhor avaliação dos resultados e reduzir a variação ao acaso, procurou-se homogeneizar a amostragem, submetendo os animais à igualdade de condições, de manejo e alimentação, sendo incluídos apenas aqueles considerados clinicamente sadios.

Os animais utilizados no presente experimento foram divididos em 6 grupos, cada um constituído por 20 animais, assim distribuídos:

- Grupo I - Constituído de bezerras de até 4 meses de idade, todas lactentes, com a menor idade do grupo de 4 dias.
- Grupo II - Composto de fêmeas de 5 a 8 meses de idade, lactentes, mas que já se alimentavam também com forragem.
- Grupo III - Formado por fêmeas de 9 a 12 meses de idade, alimentadas exclusivamente com capim.
- Grupo IV - Constituído por animais de 13 a 24 meses de idade, novilhas imaturas sexualmente.
- Grupo V - Formado por animais adultos com idade de 25 a 72 meses algumas já em fase de lactação, recebendo suplementação alimentar.
- Grupo VI - Composto por búfalas com idade superior a 72 meses, nas mesmas condições do grupo anterior.

As colheitas de sangue foram realizadas no período da manhã com os animais em jejum. O material foi colhido através de punção da veia jugular com agulhas 40x20 mm para animais adultos e 30x15 mm para animais jovens, conforme recomenda SILVA et al. (30,31). Após a retração do coágulo, o soro era separado por aspiração e submetido a centrifugação, desprezando-se as amostras hemolisadas.

A determinação de proteína total (PT) foi realizada pelo método de Biureto, GORNALL et al. (12). A dosagem dos teores de cálcio sérico, fósforo, magnésio, uréia e creatinina foi executado através de "Kits" comerciais, conforme recomendação de SILVA et al. (30, 31) e D'ANGELINO et al. (9, 10). A análise estatística foi calculada com base na Análise de Variância com um critério classificador, VIEIRA (32), fixando-se em 0,05 o nível de significância, para testar a hipótese de nulidade, e as comparações das médias foram realizadas pelo teste de Tukey.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os teores de cálcio, fósforo, magnésio, uréia, creatinina e proteína total no soro sanguíneo de fêmeas bubalinas, encontram-se agrupados em seus valores mínimos e máximos, valores médios e desvio padrão (Tabela 2). A análise estatística revelou a nível de rejeição de 5%, que ocorrem diferenças significantes para todos os elementos estudados quando foi feito o contraste entre as faixas etárias.

Observa-se que os autores consultados na maioria das vezes, apresentam uma heterogeneidade dos critérios utilizados, quanto ao estabelecimento do número de amostras, metodologia, grupos etários, assim como há omissão em alguns casos, quanto à raça. Os fatos referidos, permitem afirmar que a hematologia de bubalinos ainda não foi perfeitamente estudada, esta situação agrava-se particularmente, quando se considera o sistema de criação utilizado no Brasil. Convém frisar ainda, que a variação dos resultados não depende apenas da amostragem, mas também das técnicas empregadas.

A influência da idade sobre os elementos bioquímicos no sangue de bubalinos não foi um fator muito considerado pelos pesquisadores. Poucos autores, constantes na literatura consultada, preocuparam-se com um estudo detalhado da influência do desenvolvimento etário, sobre o perfil bioquímico de bubalinos, entre esses, pode-se destacar os trabalhos de SILVA et al. (31), D'ANGELINO et al. (10), GALHARDO et al. (11), PINHEIRO et al. (21).

Comparados aos valores apresentados pelos diversos autores, verificamos que os resultados aqui obtidos são concordantes em relação aos teores de cálcio reportados por HAFEZ, ANWAR (13), RAGHAVAN, MULLICK (23), RAO et al. (26), BARAKAT, HASSANEIN (5), RAIKAR et al. (24), PATEL et al. (18), CRUZ et al. (8) em bezerras, PAUL, VADLAMUDI (19), MALIK et al. (15), RAO, RAO (25), PYNE, MAITRA (22), KULKARNI, TALVELKAR (14), D'ANGELINO et al. (10), GALHARDO et al. (11), PINHEIRO et al. (21), e inferiores aos de CRUZ et al. (8), em novilhas e adultas. No que se refere aos níveis de fósforo sanguíneo os resultados para esse elemento foram numericamente semelhantes aos encontrados por RAGHAVAN, MULLICK (23), BARAKAT, HASSANEIN (5), em animais adultos; PATEL et al. (18) em bezerras, novilhas e búfalas adultas; PAUL, VADLAMUDI (19), MALIK et al. (15) na faixa etária de 9 a 12 meses; RAO, RAO (25), PARSHAD et al. (17), PYNE, MAITRA (22) em animais de 8 a 14 meses; KULKARNI, TALVELKAR (14) em búfalas adultas de 4 a 10 anos de idade. Há concordância integral também, com os resultados apresentados por D'ANGELINO et al. (10), GALHARDO et al. (11) e PINHEIRO et al. (21) quando afirmaram que ocorreram diferenças estatisticamente significantes devidas ao fator etário sobre o teor de fósforo, porém superiores aos apresentados por HAFEZ, ANWAR (13), PATEL et al. (18) em bezerras búfalas.

A análise dos presentes resultados revelam que houve um aumento gradual com o avançar da idade dos teores de Magnésio, concordando também com os dados de D'ANGELINO et al. (10), GALHARDO et al. (11), PINHEIRO et al. (21), discordando contudo, com os resultados de BARAKAT, HASSANEIN (5) em búfalas adultas, PATEL et al. (18), CRUZ et al. (8) em bezerras búfalas, novilhas búfalas e búfalas adultas e SHARMA, PRASAD (28) cujos valores são superiores aos aqui obtidos.

Quanto ao teor de uréia sanguínea, que é o principal produto final do catabolismo protéico formado pelo fígado, verificou-se que são poucos os autores que preocuparam-se com um estudo detalhado da influência do desenvolvimento etário sobre esses valores. No presente estudo, observou-se um aumento gradativo dos teores séricos desse elemento com o avançar da idade. Os resultados aqui obtidos são comparáveis aos reportados por BARAKAT, HASSANEIN (5) em animais de 3 a 8 anos de idade, aos de ALENCAR FILHO (1) em animais adultos, D'ANGELINO et al. (10), GALHARDO et al. (11), PINHEIRO et al. (21). Fato semelhante ocorre em relação aos teores de creatinina sanguínea, onde poucos foram encontrados. Verificou-se nos resultados aqui obtidos, que os valores de creatinina sérica sofreram um aumento significativo na faixa de 9 a 12 meses de idade, decrescendo gradativamente com o avançar da idade, concordando, portanto, com os resultados de D'ANGELINO et al. (10), GALHARDO et al. (11) e PINHEIRO et al. (21). Esses resultados são também comparáveis com os de BARAKAT, HASSANEIN (5), para fêmeas bubalinas na idade adulta.

Os teores séricos de proteína total obtidos no presente trabalho, são comparáveis aos valores reportados por HAFEZ, ANWAR (13), RAGHAVAN, MULLICK (23), RAIKAR et al. (24) em animais adultos; BIRGEL et al. (6) em bezerras búfalas de 4 a 6 meses de idade, PAUL, VADLAMUDI (19) em búfalas de 9 a 12 meses de idade; MALIK et al. (15) em novilhas búfalas; D'ANGELINO et al. (9), SILVA et al. (30, 31) em búfalas desde o nascimento até maiores de 72 meses de idade. São, entretanto superiores aos obtidos por BARAKAT, HASSANEIN (5) em animais adultos e inferiores aos de NAHANI et al. (16), KULKARNI, TALVELKAR (14) em búfalos adultos.

Tabela 2 - Valores médios, máximos e mínimos e desvio padrão de alguns constituintes do soro sanguíneo de fêmeas bubalinas da raça Murrah segundo o grupo etário, criadas no Estado do Pará.

Elemento Grupo etário (meses)	Ca mg/100 mL	P mg/100 mL	Mg mg/100 mL	Uréia mg/100 mL	CREATININA mg/100 mL	PROTEÍNA TOTAL mg/100 mL
0 — 4	11,33±0,83 (9,9 - 13,2)	9,87±1,15 (8,2 - 13,0)	2,00±0,10 (1,8 - 2,1)	16,52±3,93 (18,0 - 24,0)	1,44±0,75 (0,50-3,00)	6,77±0,85 (5,6-8,7)
5 — 8	9,24±0,49 (7,8 - 10,5)	9,72±1,32 (7,1 - 11,8)	2,09±0,14 (1,8 - 2,4)	30,43±9,12 (15,6 - 37,6)	1,87±0,59 (1,20 - 3,00)	6,10±0,38 (5,3 - 6,9)
9 — 12	9,77±0,67 (8,8 - 11,4)	8,04±2,17 (5,0 - 13,4)	2,08±0,13 (1,8 - 2,4)	28,11±17,78 (10,9 - 66,7)	2,40±0,43 (1,70 - 3,20)	6,00±0,45 (5,3 - 7,3)
13 — 24	9,58±0,72 (8,3 - 10,8)	9,59±1,56 (6,0 - 11,3)	2,10±0,09 (2,0 - 2,2)	33,34±10,16 (11,8 - 44,7)	1,88±0,77 (0,67 - 3,00)	6,25 ±0,49 (5,3 - 7,1)
25 — 72	9,45±0,67 (8,2 - 11,0)	5,91±1,17 (4,0 - 8,9)	2,09±0,09 (1,9 - 2,2)	20,03±6,24 (12,0 - 36,7)	1,79±0,58 (1,20 - 3,00)	7,33±0,42 (6,4 - 8,0)
>72	9,41±0,81 (7,8 - 11,0)	5,94±1,10 (4,0 - 7,6)	2,19±0,10 (2,0 - 2,4)	35,07±11,40 (18,0 - 56,0)	1,51±0,62 (0,92 - 2,5)	7,57±0,52 (6,9 - 9,1)

Contrastes significantes a nível de 5% ( $P > 0.05$ )



#### 4 - CONCLUSÃO

Os resultados encontrados para os teores de cálcio, fósforo, magnésio, uréia, creatinina e proteína total em fêmeas bubalinas, permitem as seguintes conclusões:

- a) os valores médios dos teores de cálcio, fósforo e creatinina da raça Murrah diminuem de forma significativa com o avançar da idade;
- b) os valores médios dos teores de magnésio, uréia e proteína total aumentam de forma significativa com o avançar da idade.

(Aprovado para publicação em 23.11.92)

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CPATU-EMBRAPA, Belém-Pa., pelos animais e a maior parte do material de laboratório.

## 5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALENCAR FILHO, R.A. Lipídios totais, colesterol, uréia e fibrogênio em sangue de búfalos. Contribuição à hematologia comparada. *O Biológico*, São Paulo, v.39, n.9, p.223-224, 1973.
2. \_\_\_\_\_. Proteinograma eletroforético de búfalos (*Bubalus bubalis* L.). Subsídios à hematologia comparada. *O Biológico*, São Paulo, v.39, n.8, p.199-201, 1973.
3. ARAÚJO, L.M. et al. Fatores que influem na determinação dos valores proteicos do soro e plasma. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia*, São Paulo, v.8, n.2, p. 509-525, 1970.
4. ARNEJA, J.S. et al. Status of some macro and micro minerals in neonatal buffalo calves and their mother. *Indian Journal Dairy Science*, Bangalore, v.30, p. 255, 1976.
5. BARAKAT, M.Z., HASSANEIN, R.R. Biochemical analysis of normal buffalo blood. *Zbl. Vet. Med. Reihe A*, v. 15, p. 62-75, 1968.
6. BIRGEL, E.H. et al. Constituição lipoproteica do soro de búfalos (*Bubalus bubalis*) criados no Estado de São Paulo. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.21, n.2, p. 428, 1969.
7. CANFIELD, P.J. et al. Normal haematological and biochemical values for the swamp buffalo (*Bubalus bubalis*) in Austrália, *Australian Veterinary Journal*, Brunswick, v.61, p. 89-93, 1984.
8. CRUZ, T.A.C., PESSOA, J.M., VAL, V.P.C. Teores de cálcio e magnésio do soro de búfalos (*Bos bubalus*). *Arquivos da Escola de Veterinária da Univ. Fed. de Minas Gerais*, Belo Horizonte, v.21, p.61-64, 1969.
9. D'ANGELINO, J.L. et al. Proteína total e eletroforese das proteínas do soro de búfalos (*Bubalus bubalis* L.) da raça Murrah, criados em São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 20, 1986, Cuiabá, *Anais...* Cuiabá, 1986. p. 128.
10. D'ANGELINO, J.L. et al. Valores de cálcio, fósforo, magnésio, uréia, creatinina e ferro (concentração e capacidade de fixadora) no soro de búfalos (*Bubalus bubalis* L.) da raça Murrah criados em São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 20, 1986, Cuiabá. *Anais...* Cuiabá, 1986. p. 129.
11. GALHARDO, M. et al. Determinação dos valores séricos de cálcio, fósforo, magnésio, uréia, creatinina e ferro (concentração - capacidade de fixação) de búfalos (*Bubalus bubalis* L.) da raça Jafarabadi, criados no Vale do Ribeira - São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 20, 1986, Cuiabá. *Anais...* Cuiabá, 1986.
12. GORNALL, A.G., BARDAWILL, C.J., DAVID, M.M. Determination of serum proteins by means of biuret reaction. *Journal of Biological Chemistry*, Bethesda, v.35, p. 151-177, 1949.
13. HAFEZ, E.S.E., ANWAR, A. Normal haematological values in the buffalo. *Nature*, London, v. 174, p. 611-612, 1954.
14. KULKARNI, B.A., TALVELKAR, B.A. Studies on serum biochemical constituents in lactating and dry indian buffaloes. *Indian Veterinary Journal*, Madras, v.61, p. 564-568, 1984.
15. MALIK, J.K. et al. Haematology of male buffalo calves. *Indian Veterinary Journal*, Madras, v. 51, p. 95-99, 1974.
16. NAHANI, D., HOSSEINIOUN, M., NODE, H. Composition by electrophoresis of serum protein fractions of normal dairy cattle and buffaloes, using cellulose acetate and nitrate. *Revue de Medecine Veterinaire*, Toulouse, v. 127, n.5, p. 807-811, 1976.

17. PARSHAD, O., ARNEJA, J.S., VARNAN, P.N. Survey of some mineral elements in the blood of buffaloes (*Bubalus bubalis*) in different physiological conditions. *Indian Journal of Animal Sciences*, New Delhi, v.49, n.5, p.337-342, 1979.
18. PATEL, B.M. et al. Seazonal variation in certain biochemical and haematological constituents in the blood of Surti buffaloes. *Indian Journal of Animal Sciences*, New Delhi, v.41, p.537-541, 1969.
19. PAUL, B.S., VADLAMUDI, P.C. A note on some normal biochemical constituents of Murrah buffalo calves. *Indian Journal of Animal Sciences*, New Delhi, v. 44, n.4, p. 237-275, 1974.
20. PESSOA, J.M., NUNES, V.P.T., VAL, V.P.C. Proteínas do soro sanguíneo de búfalos normais e castrados. *Arquivos da Escola de Veterinária da Univ. Fed. de Minas Gerais*, Belo Horizonte, v.27, n.1, p.63-65, 1975.
21. PINHEIRO, R.R. et al. Determinação dos valores séricos de cálcio, fósforo, magnésio, uréia e creatinina (concentração de ferro-capacidade de fixação de ferro) de búfalos da raça Mediterrânea criados no Vale do Ribeira - São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 20, 1986, Cuiabá. *Anais...* Cuiabá, 1986. p. 133.
22. PYNE, A.K., MAITRA. The biochemical constituents of blood of male buffalo calves. *Indian Veterinary Journal*, Madras, v. 59, n.4, p. 347-348, 1982.
23. RAGHAVAN, G.V., MULLICK, D.N. Effects of air temperature and humidity on the blood composition in buffalo bulls. *Indian Journal Dairy Science*, Bangalore, v.15, p. 61-67, 1962.
24. RAIKAR, R.K. et al. Strarchagar - Gel electrophoretic patterns of buffaloes. *Indian Veterinary Journal*, v.46, p.568-572, 1969.
25. RAO, N.M., RAO, R.P. A note on haematological picture of Murrah breeding bulls. *Indian Veterinary Journal*, Madras, v.54, n.11, p.943-944, 1977.
26. \_\_\_\_\_. et al. The levels of some minerals in the sera of growing buffalo calves. *Indian Veterinary Journal*, Madras, v.43, n.1, p. 55-60, 1966.
27. SANTIAGO, A.A. *Estudo sobre o búfalo*. São Paulo, 1971. 80p.
28. SHARMA, S.K., PRASAD, T. Blood copper, iron, magnesium, and zinc levels in growing and lactating buffaloes. *Indian Journal Dairy Science*, Bangalore, v.35, n.2, p. 209-211, 1982.
29. SILVA, M.B. da. *Contribuição ao quadro eritrocitário de bubalinos (Bubalus bubalis, Linnaeus, 1758) fêmeas das raças Jafarabadi, Murrah e Mediterrânea criados no Estado de São Paulo*. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, 1986. 116p. (Dissertação (Mestrado) - USP. Fac. de Med. Vet. e Zootecnia, 1986).
30. SILVA, M.B. da et al. Níveis de proteína total e perfil eletroforético de soro de búfalos (*Bubalus bubalis* L.) da raça Jafarabadi, criados em São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 20., 1986, Cuiabá. *Anais...* Cuiabá 1986. p. 169.
31. SILVA, M.B. da et al. Perfil eletroforético e níveis de proteína total do soro de búfalos (*Bubalus bubalis* L.) da raça Mediterrânea, criados em São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 20, 1986, Cuiabá. *Anais...* Cuiabá, 1986. p. 168.
32. VIEIRA, S. *Introdução à bioestatística*. Rio de Janeiro: Campos, 1981. 294p.

SILVA, M.B. da, VIEIRA, C. de M.A., LAU, H.D.  
Níveis de cálcio, fósforo, magnésio, uréia,  
creatinina e proteína total no soro sanguíneo de  
búfalos (*Bubalus bubalis*), *Boletim da FCAP*,  
Belém, n.20, p. 1-13, dez. 1991/1992

**Abstract:** *For a sample of 120 females water buffaloes of the Murrah breed, raised in a semi-extensive managment in State of Pará, divided in six age groups, each group containing 20 animals, were used to determine the blood serum values for calcium, phosphorus, magnesium, urea and creatinine measured through laboratory "Kits" and also of total protein, determined through the Biuret method. The results found for the above mentioned elements allowed to conclude that, at the rejection level of 5% ( $P > 0,05$ ), the age factor determines statistically significant alterations of those values.*

